

## ИЗМЕНЕНИЕ КОНТАМИНИРОВАННОСТИ РАН ПОД ДЕЙСТВИЕМ ЛОКАЛЬНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НЕГАТИВНОГО ДАВЛЕНИЯ

ГОРЕГЛЯД А.М.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины, г. Днепр, Украина

<sup>2</sup>Днепропетровская клиническая больница им. И.И. Мечникова, г. Днепр, Украина

Вестник ВГМУ. – 2018. – Том 17, №2. – С. 63-69.

## THE CHANGE OF WOUND CONTAMINATION UNDER THE INFLUENCE OF LOCAL APPLICATION OF NEGATIVE PRESSURE

НОРЕНЛЯД О.М.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Dnepropetrovsk Medical Academy of the Ukrainian Ministry of Public Health, Dnepr, Ukraine

<sup>2</sup>Dnepr Clinical Hospital Named after I.I. Mechnikov, Dnepr, Ukraine

Vestnik VGMU. 2018;17(2):63-69.

### Резюме.

Цель – изучить влияние вакуумной терапии раны (VAC) на микробную нагрузку в ранах у больных с тяжелыми полиструктурными высокоэнергетическими травмами.

Материал и методы. Исследовано 34 случая сложных костно-мышечных повреждений нижних и верхних конечностей. 18 пациентов были включены в исследуемую группу с наложением отрицательного давления на рану. Стандартная обработка раны антисептиками и наложение марлевых повязок были применены для 16 пациентов контрольной группы. Оценка результатов включала сравнение микробной нагрузки (количество колониеобразующих единиц на 1 грамм ткани) на время проверки состояния ран при исследуемом способе и в контрольной группе. Материал для бактериологического исследования, который включал в себя определение качественного и количественного состава микробиоценоза, отбирался из раневого ложа до начала лечебных мероприятий, а также спустя 3 и 7 суток.

Результаты. Общая бактериальная нагрузка после обработки ран отрицательным давлением была значительно ниже, чем после традиционного ведения ран после каждой точки времени наблюдения, тогда как бактериальная нагрузка в ране, обработанной обычной марлевой повязкой с солевыми растворами после 7 дней лечения, была существенно ниже, чем через 3 дня после наложения традиционной повязки. Количество анаэробных бактерий было одинаково чувствительно как для исследуемой группы с VAC-терапией, так и в контрольной группе, тогда как нагрузка *P. aeruginosa* и *S. aureus* была значительно снижена даже после 3 дней применения негативного давления.

Заключение. Использование VAC-терапии приводит к достоверному снижению бактериальной нагрузки раны, а значит, VAC-терапия достоверно снижает уровень контаминированности ран, что может быть использовано для успешного лечения сложных полиструктурных ран.

*Ключевые слова:* заживление ран, VAC-терапия, боевая травма, полиструктурная травма, микробная нагрузка, раневая инфекция.

### Abstract.

Objectives. To investigate the effect of vacuum-assisted closure (VAC) of the wounds on their bacterial load in patients with severe polystructural high-energy injuries.

Material and methods. 34 cases of severe osteomuscular injuries of the lower and upper extremities were examined. 18 patients were included into the experimental group with the application of negative pressure on the wound. Standard wound treatment with antiseptics and the application of gauze bandages were used in 16 patients of the control group. The evaluation of the results included the comparison of the bacterial load (the amount of colony forming units per gram of tissue) during the wound condition examination in the experimental and control groups. The specimens for bacteriological evaluation, which included the determination of the qualitative and quantitative composition of wound microbiocenosis,

were collected from the wound bed before the application of treatment measures as well as 3 and 7 days later. Results. The total bacterial load after the negative pressure wound treatment was significantly lower than that after the conventional wound treatment at each observation time period, whereas the bacterial load in the wound treated by means of the conventional saline-soaked gauze bandage was significantly lower after 7 days had elapsed than that in 3 days after application. The load of anaerobic bacteria was equally perceptible for both VAC and control group treatment, whereas the load of *P. aeruginosa* and *S. aureus* was significantly decreased even in 3 days after negative pressure application. Conclusions. The application of wounds VAC leads to a significant decrease in the bacterial load of the wound, which means that negative pressure wound healing significantly reduces the level of wounds contamination, thus it can be applied for the successful treatment of complex polystructural wounds. Key words: wound healing, vacuum-assisted closure, combat wound, polystructural injury, bacterial load, wound infection.

Природное многообразие микроорганизмов, обитающих в кожном микробиоме либо занесенных из внешней среды во время ранения, может вызвать инфекционное осложнение у пациента с раной. В практической деятельности врачу приходится учитывать лишь несколько десятков наиболее клинически важных возбудителей. Как бы то ни было, наибольшее практическое значение имеют бактерии. Экзогенная и эндогенная микрофлора может быть представлена в клинике практически одинаковым составом популяции микроорганизмов, однако с разными вирулентными и антибиотикорезистентными свойствами. Эндогенная раневая микрофлора или аутофлора является основной причиной, которая способствует возникновению инфекционных осложнений у раненых [1].

Сложные полиструктурные травмы огнестрельного характера представляют собой вызов для хирурга. Этот тип повреждений обычно характеризуется сильным загрязнением пораженных тканей пылью, частицами грунта, фрагментами одежды пациента, а значит, значительной бактериальной обсемененностью. Из-за высокой кинетической энергии, передаваемой тканям, зона загрязнения может распространяться за пределы раневого канала [2]. Наряду с этим, первичная хирургическая обработка раны может быть отложена из-за поздней эвакуации к передовому медицинскому пункту, где возможно оказание квалифицированной хирургической помощи [3].

Лечение ран наложением негативного давления увеличивает кровоток, способствует ангиогенезу, индуцирует пролиферацию клеток, уменьшает площадь раны, а также модулирует экспрессию матричных металлопротеиназ и их ингибиторов в раневой жидкости [4]. Простота в использовании и демонстрируемая предыдущими исследованиями эффективность выставляют

использование повязок с негативным давлением на догоспитальном этапе ведения ран в довольно выгодном свете. Тем не менее, влияние VAC-терапии на раневое загрязнение или заражение различными видами бактериальной флоры является до сих пор спорным [5-10]. Во многих исследованиях сообщалось, что бактериальная нагрузка снижалась быстрее в ранах, обработанных отрицательным давлением, чем в тех, на которые накладывались обычные марлевые повязки, пропитанные изотоническим раствором [5-7]. Напротив, результаты других исследований показывают, что бактериальная нагрузка в ране увеличилась или оставалась довольно стабильной, хотя и с уменьшением числа граммотрицательных палочек, но при этом с увеличением числа колоний *Staphylococcus aureus* при применении отрицательного давления [8, 9]. Результаты еще одного исследования показали, что использование VAC достоверно не улучшало очистку ран от микрофлоры [10]. Таким образом, на данный момент не существует общего консенсуса о влиянии негативного давления на бактериальную нагрузку в ранах.

Цель исследования – изучить влияние вакуумной терапии раны (VAC) на микробную нагрузку в ранах у больных с тяжелыми полиструктурными высокоэнергетическими травмами.

## Материал и методы

В работе проведено лабораторное и микробиологическое исследование у 34 больных, госпитализированных в Областную клиническую больницу им. Мечникова в ургентном порядке с открытыми повреждениями мягких тканей, осложненными компартмент-синдромом; большими некротическими ранами, открытыми переломами Gustilo-Anderson II, IIIA, IIIB.

Для проведения исследования было сформировано две группы: исследуемая группа пациентов (18 человек), которым применялся метод наложения повязки с негативным давлением («Vacuum Assisted Closure», VAC-терапия). Для контрольной группы пациентов (16 человек) применялся классический «повязочный» метод лечения открытых полиструктурных поврежденных конечностей с использованием ежедневных перевязок с растворами антисептиков, гипертонического раствора. После проведения предоперационной подготовки выполнялась хирургическая обработка раны. Она включала в себя раскрытие ушитых ран, удаление инородных тел, явно нежизнеспособных тканей, фасциотомию, обильное промывание мыльными растворами и растворами антисептиков. Фиксация перелома осуществлялась аппаратом внешней фиксации стержневого типа. Рана рыхло тампонировалась марлевыми салфетками с раствором антисептика. Смена повязок проводилась один раз в сутки. Применялись различные растворы антисептиков, такие как «Бетадин», «Декасан», раствор борной кислоты, «Октанисепт» и др. При снижении признаков воспалительного процесса, очищении раны, уменьшении количества экссудата производилось закрытие при помощи местных тканей или методом кожной пластики.

В исследуемой группе применялся метод VAC-ассистируемого закрытия ран после травматических ранений, первично и вторично открытых переломах, пулевых и осколочных ранений конечностей, а также после выполненной фасциотомии. Показаниями для наложения VAC-повязок являлись травматические раны, в том числе и огнестрельные, первично и вторично открытые переломы, осложненные операционные раны после погружного металлоостеосинтеза.

Методика наложения повязки, ее распространенности и погруженности имела отличия, которые определялись типом, формой раны и ее глубиной.

Форма накладываемой полиуретановой губки формировалась стерильными ножницами непосредственно перед наложением таким образом, чтобы она точно подходила по форме к ране. Проводились меры во избежание захождения губки на кожу вокруг раны, так как уже трехдневная экспозиция отрицательного давления в -125 мм рт. ст. могла причинить возникновение эпидермальных пузырей в местах контакта.

В случаях слепых ран (6 пациентов) с глу-

боким узким ходом канала нами применялся метод наложения повязки в виде «грибка» для лучшего дренирования и профилактики образования «слепых тоннелей». Формировалась губка, по ширине и длине соответствующая раневому каналу. После адекватной анестезии (или как окончательный этап хирургической обработки), вплоть до наркоза, при помощи инструмента вводился отрезок губки вглубь канала. На поверхность раны накладывался отдельный, расположенный параллельно к поверхности кожи фрагмент губки таким образом, чтобы был обеспечен надежный контакт между погруженным и поверхностно размещенным отрезком.

При сквозных ранах (2 пациента) губка располагалась по всему ходу раневого канала со стороны входного или выходного отверстий. С одной из сторон, чаще со стороны с меньшей по диаметру раны, ход закрывался окклюзионной повязкой в виде стерильной пленки. С другой стороны к отверстию присоединялась неспадающаяся трубка, через которую непосредственно производилась аспирация.

Микробиологические исследования, которые включали в себя определение качественного и количественного состава микробиоценоза раневого ложа при исследуемом способе ведения раны и в контрольной группе, проводили согласно общепринятым методикам [11]. Материал для исследования отбирался с использованием транспортной системы со средой Стюарта (Meus s.r.l., Италия) для аэробных и анаэробных микроорганизмов из раневого ложа до начала лечебных мероприятий, а также спустя 3 и 7 суток.

Для выделения микрофлоры использовали метод последовательных десятикратных разведений с количественным посевом материала на питательные среды. Посевы осуществляли на 5% кровяной агар, среду Эндо, энтерококагар, желточно-солевой агар для извлечения аэробных и факультативно-анаэробных бактерий. Анаэробные бактерии изымали путем высева на агар Шедлера с ростовыми добавками. Посевы инкубировали при 37°C от 24 до 120 часов в аэробных или анаэробных условиях в зависимости от группы микроорганизмов, которые исследовались. Анаэробные условия культивирования создавали в микроанеростатах с помощью газогенерирующих пакетов Generator GENbox Anaer (bioMerieux, Франция).

Идентификацию изъятых культур бактерий осуществляли по морфологическим, культуральным, биохимическим признакам согласно «Опре-

делителю бактерий Берджи» [12]. Для удобства полученные результаты в виде количества колониеобразующих единиц (КОЕ) выражали в десятичных логарифмах числа микроорганизмов на грамм клинического материала (lg КОЕ/г).

Статистический анализ проводился с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2007. Результаты были выражены как среднее значение  $M \pm m$ . Критерий Стьюдента использовался для расчета статистической значимости. Значения  $p$  менее 0,05 считались статистически достоверными.

## Результаты

До начала обработки ран пациентов из раневого содержимого были выделены микроорганизмы, отнесенные к пяти различным семействам, с показателем общей средней колонизации 7,42 lg КОЕ/г. Наибольшую долю микробных сообществ составили стафилококки (65,8%), из которых наиболее распространенным представителем являлся *Staphylococcus aureus*, с общей колонизацией  $8,46 \pm 0,82$  lg КОЕ/г. Наименьшая встречаемость была присуща анаэробной неклостридиальной инфекции (1,02%) и *P. aeruginosa* (0,68%) (по  $7,14 \pm 0,74$  lg КОЕ/г).

Изучение наличия микробных ассоциаций в острых ранах показало, что у 58,2% пациентов наблюдалось сочетание 2-3 видов микроорганизмов, в 36,8% – 4-5 и у 6,4% была моноинфекция. Чаще всего микробные ассоциации были представлены стафилококками с грамотрицательными микроорганизмами (65,7%), а также с грамположительными микроорганизмами (14,2%). Ассоциации только грамположительных микроорганизмов были у 16,5% пациентов, грамотрицательных микроорганизмов – в 5,2% случаев. У 68,9% больных на основе посевов и микроскопии нативного материала из раны, окрашенного по Граму, позволило констатировать наличие в очаге анаэробной неклостридиальной инфекции.

На третий день VAC-терапии наблюдалось снижение микробной нагрузки, однако это снижение носило статистическую достоверность только относительно анаэробной флоры ( $0,68 \pm 0,43$  lg КОЕ/г) и стафилококков ( $3,01 \pm 1,32$  lg КОЕ/г). В свою очередь, контрольная группа продемонстрировала аналогичную тенденцию: нагрузка на рану анаэробной флоры статистически достоверно снизилась до  $1,24 \pm 0,42$  lg КОЕ/г, в то время как стафилококки также пока-

зали снижение колонизации раны ( $7,25 \pm 1,12$  lg КОЕ/г), хотя и без статистической значимости. Кроме этого, в контрольной группе не наблюдалось статистически достоверного снижения общей микробной нагрузки по сравнению с аналогичным показателем при поступлении. После 7 суток VAC-терапии отмечено статистически достоверное снижение всех видов микроорганизмов по сравнению с более ранними этапами так же, как и по сравнению с контрольной группой ( $p < 0,05$ ). Более того, анаэробная флора на 7 сутки наблюдения полностью исчезала. В контрольной группе пациентов достоверное снижение уровня колонизации микроорганизмов отмечено с 7 суток лечения. За исключением исчезновения анаэробной микрофлоры, уменьшения видового количества микроорганизмов не наблюдалось. Тем не менее, отмечалось достоверное снижение количества *Pseudomonas aeruginosa*, по сравнению с 3 сутками наблюдения (рис. 1).

## Обсуждение

Любые раны в той или иной степени контаминированы. Бактериальная бионагрузка может быть ограничена поверхностным раневым слоем или может присутствовать в глубоких отделах раны и окружающих её тканях. Контаминирующие рану микроорганизмы проникают из внешней среды, окружающей кожи и эндогенных источников [1]. Микробы в инфицированной ране потребляют питательные вещества и кислород, которые в противном случае были бы направлены на восстановление тканей [13]. Бактерии выделяют ферменты, которые разрушают протеины, используемые при регенерации раны. Уменьшение бактериальной нагрузки раны может позволить организму перенаправить ресурсы от борьбы с инфекцией к заживлению.

В нашем исследовании была проанализирована динамика бактериологических показателей пациентов с двумя разными подходами в лечении боевой раны. Ранее уже сообщалось, что VAC-терапия усиливает бактериальный клиренс ран за счет увеличения кровотока в ране, что улучшает устойчивость зараженной ткани к инфекции и улучшает оксигенацию [4]. Было постулировано, что увеличение локальной оксигенации тканей уменьшает рост анаэробов и усиливает оксидативный стресс нейтрофилами, разрушая тем самым бактерии [13]. Кроме того, VAC-терапия, очевидно, способна замедлять рост бактерий,

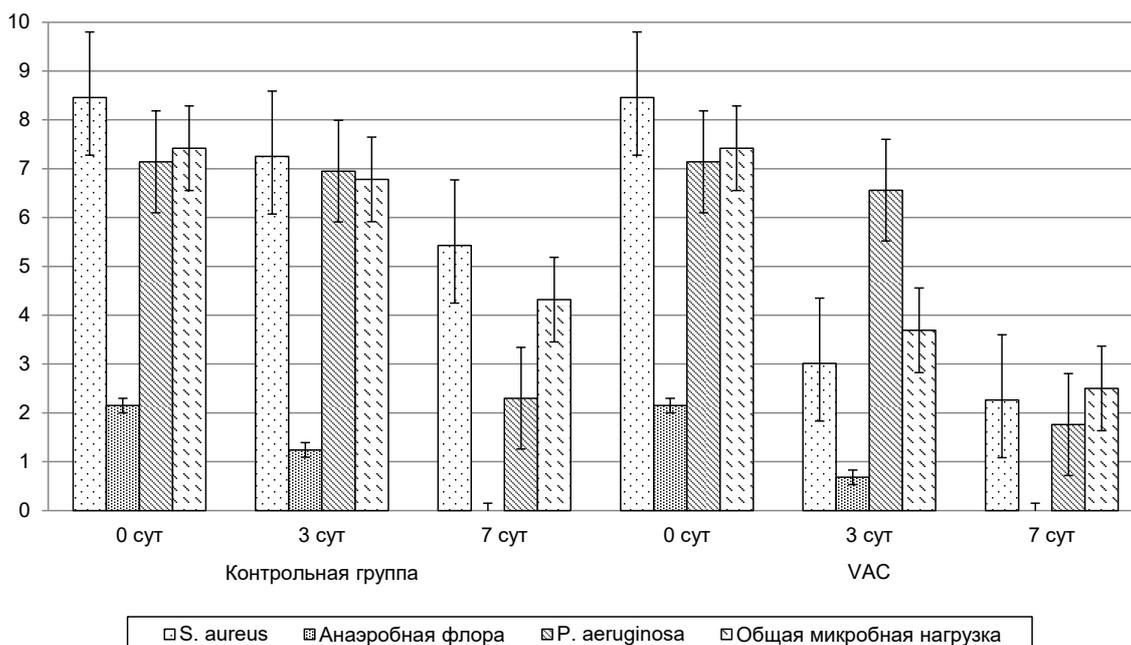


Рисунок 1 – Сравнение динамики изменений микробной нагрузки (lg КОЕ/г) на раны с конвенциональной терапией и после их обработки негативным давлением при поступлении (0 суток), а также после 3 и 7 суток лечения. \* – статистически достоверные отличия микробной нагрузки по сравнению с предыдущими этапами забора материала; ‡ – статистически достоверные отличия микробной нагрузки в ранах по сравнению с соответствующим этапом в контрольной группе. Статистически достоверное отличие принималось при значении  $p < 0,05$ .

подкрепляя предположение, что антибактериальное действие негативного давления является результатом механического удаления бактерий из раны за счет высасывания. Кроме того, данные изменения могут отражать возможную модуляцию иммунной системы и увеличение кровотока в ране, вызванного отрицательным давлением. Результаты настоящего исследования показали, что применение VAC является оптимальным выбором первичного лечения ран, по сравнению с наложением обычных повязок с точки зрения снижения микробной контаминированности.

### Заключение

Основываясь на результатах проведенного исследования, можно сделать заключение, что использование VAC-терапии приводит к достоверному снижению бактериальной нагрузки раны. Частота раневой инфекции в группе, получавшей VAC, была значительно ниже, чем у групп с обычным повязочным ведением раны. Поэтому наши данные подтверждают представление о том, что VAC-терапия способна снизить уровень контаминированности ран. Стандартизация этого способа терапии и протокола ведения

сложных полиструктурных высокоэнергетических ран будет способствовать индивидуальному подбору специфической антибактериальной терапии, а значит, достижению более эффективных результатов лечения.

### Литература

1. Абаев, Ю. К. Справочник хирурга. Раны и раневая инфекция / Ю. К. Абаев. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 428 с.
2. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus / E. Krug [et al.] // *Injury*. – 2011 Feb. – Vol. 42, suppl. 1. – P. S1–S12.
3. Evidence-based recommendations for negative pressure wound therapy: treatment variables (pressure levels, wound filler and contact layer) – steps towards an international consensus / H. Birke-Sorenson [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2011 Sep. – Vol. 64, suppl. 1. – P. S1–S16.
4. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation / M. J. Morykwas [et al.] // *Ann. Plast. Surg.* – 1997 Jun. – Vol. 38, N 6. – P. 553–562.
5. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial / C. M. Mouës [et al.] // *Wound Repair Regen.* – 2004 Jan-Feb. – Vol. 12, N 1. – P. 11–17.
6. Weed, T. Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance

- bacterial clearance? / T. Weed, C. Ratliff, D. B. Drake // *Ann. Plast. Surg.* – 2004 Mar. – Vol. 52, N 3. – P. 276–279.
7. The clinical efficacy and cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial / A. Braakenburg [et al.] // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2006 Aug. – Vol. 118, N 2. – P. 390–397.
  8. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review / A. S. Patmo [et al.] // *Adv. Wound Care (New Rochelle)*. – 2014 May. – Vol. 3, N 5. – P. 383–389.
  9. Bacterial growth kinetic without the influence of the immune system using vacuum-assisted closure dressing with and without negative pressure in an in vitro wound model / O.

- Assadian [et al.] // *Int. Wound J.* – 2010 Aug. – Vol. 7, N 4. – P. 283–289.
10. Negative-pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early reinfections / S. Steingrimsson [et al.] // *Interact. Cardiovasc. Thorac. Surg.* – 2012 Sep. – Vol. 15, N 3. – P. 406–410.
  11. Методы общей бактериологии : пер. с англ. : в 3 т. / под ред. Ф. Герхардта. – М. : Мир, 1984. – 3 т.
  12. Определитель бактерий Берджи : в 2 т. : пер. с англ. / под ред. Дж. Хоулта [и др.]. – М. : Мир, 1997. – 2 т.
  13. A Clinical review of infected wound treatment with Vacuum Assisted Closure (V.A.C.) therapy: experience and case series / A. Gabriel [et al.] // *Int. Wound J.* – 2009 Oct. – Vol. 6, suppl. 2. – P. 1–25.

*Поступила 19.03.2018 г.  
Принята в печать 29.03.2018 г.*

## References

1. Abaev YuK. Guide surgeon. Wounds and wound infection. Rostov on Don, RF: Feniks; 2006. 428 p. (In Russ.)
2. Krug E, Berg L, Lee C, Hudson D, Birke-Sorensen H, Depoorter M, et al. Evidence-based recommendations for the use of negative pressure wound therapy in traumatic wounds and reconstructive surgery: steps towards an international consensus. *Injury*. 2011 Feb;42 Suppl 1:S1-12. doi: 10.1016/S0020-1383(11)00041-6
3. Birke-Sorensen H, Malmso M, Rome P, Hudson D, Krug E, Berg L, Bruhin A, et al. Evidence-based recommendations for negative pressure wound therapy: treatment variables (pressure levels, wound filler and contact layer) – steps towards an international consensus. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2011 Sep;64 Suppl:S1-16. doi: 10.1016/j.bjps.2011.06.001
4. Morykwas MJ, Argenta LC, Shelton-Brown EI, McGuirt W. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: animal studies and basic foundation. *Ann Plast Surg*. 1997 Jun;38(6):553-62.
5. Mouës CM, Vos MC, van den Bemd GJ, Stijnen T, Hovius SE. Bacterial load in relation to vacuum-assisted closure wound therapy: a prospective randomized trial. *Wound Repair Regen*. 2004 Jan-Feb;12(1):11-7. doi: 10.1111/j.1067-1927.2004.12105.x
6. Weed T, Ratliff C, Drake DB. Quantifying bacterial bioburden during negative pressure wound therapy: does the wound VAC enhance bacterial clearance? *Ann Plast Surg*. 2004 Mar;52(3):276-9.
7. Braakenburg A, Obdeijn MC, Feitz R, van Rooij IA, van Griethuysen AJ, Klinkenbijn JH. The clinical efficacy and

- cost effectiveness of the vacuum-assisted closure technique in the management of acute and chronic wounds: a randomized controlled trial. *Plast Reconstr Surg*. 2006 Aug;118(2):390-7. doi: 10.1097/01.prs.0000227675.63744.af
8. Patmo AS, Krijnen P, Tuinebreijer WE, Breederveld RS. The effect of vacuum-assisted closure on the bacterial load and type of bacteria: a systematic review. *Adv Wound Care (New Rochelle)*. 2014 May;3(5):383-389. doi: 10.1089/wound.2013.0510
  9. Assadian O, Assadian A, Stadler M, Diab-Elschahawi M, Kramer A. Bacterial growth kinetic without the influence of the immune system using vacuum-assisted closure dressing with and without negative pressure in an in vitro wound model. *Int Wound J*. 2010 Aug;7(4):283-9. doi: 10.1111/j.1742-481X.2010.00686.x
  10. Steingrimsson S, Gottfredsson M, Gudmundsdottir I, Sjögren J, Gudbjartsson T. Negative-pressure wound therapy for deep sternal wound infections reduces the rate of surgical interventions for early reinfections. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012 Sep;15(3):406-10. doi: 10.1093/icvts/ivs254
  11. Gerhardt F, red. *Methods of General bacteriology: per s angl: v 3 t.* Moscow, RF: Mir; 1984. 3 t. (In Russ.)
  12. Khoults Dzh, Krig N, Snit P, Steynli Dzh, Uill'yams S, red. *The determinant of bacteria Bergey: v 2 t: per s angl.* Moscow, RF: Mir; 1997. 2 t.
  13. Gabriel A, Shores J, Bernstein B, de Leon J, Kamepalli R, Wolfos T, et al. A clinical review of infected wound treatment with Vacuum Assisted Closure (V.A.C.) therapy: experience and case series. *Int Wound J*. 2009 Oct;6 Suppl 2:1-25. doi: 10.1111/j.1742-481X.2009.00628.x

*Submitted 19.03.2018  
Accepted 29.03.2018*

## Сведения об авторах:

Горегляд А.М. – врач-ортопед-травматолог, заведующий консультативной поликлиникой, Днепропетровская клиническая больница им. И.И. Мечникова; заочный аспирант кафедры медико-социальной экспертизы и реабилитации, Днепропетровская медицинская академия Министерства здравоохранения Украины.

## Information about authors:

Horehliad O.M. – orthopedist-traumatologist, head of the Consultation Polyclinic, Dnepr Clinical Hospital Named after

*I.I. Mechnikov; postgraduate of the Chair of Medicosocial Expertise & Rehabilitation, Dnepropetrovsk Medical Academy of the Ukrainian Ministry of Public Health.*

**Адрес для корреспонденции:** Украина, 49005, г. Днепр, пл. Соборная, 14, Днепропетровская клиническая больница им. И.И. Мечникова, консультативная поликлиника. E-mail: oleksii.goregliad@gmail.com – Горегляд Алексей Михайлович.

**Correspondence address:** *Ukraine, 49005, Dnepr, 14 Sobornaya sq., Dnepr Clinical Hospital Named after I.I. Mechnikov. E-mail: oleksii.goregliad@gmail.com – Oleksii M. Horehliad Oleksii M. Horehliad.*